



PATENT
ATTORNEY DOCKET NO.: 041514-5125

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Ikuya KIKUCHI, et al.)
Application No.: 09/878,180) Group Art Unit: 2651
Filed: June 12, 2001) Examiner: Unassigned

For: OBJECTIVE LENS, OPTICAL PICKUP DEVICE AND
OPTICAL RECORDING/REPRODUCING APPARATUS

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

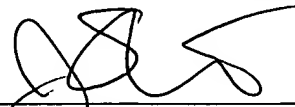
CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2000-175229 filed June 12, 2000 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is a certified copy of the Japanese application.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP



John G. Smith
Reg. No. 33,818

Dated: October 9, 2001

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1800 M Street, N.W.
Washington, D.C. 20036
(202)467-7000

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-175229

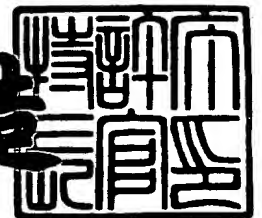
出 願 人
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3018594

【書類名】 特許願

【整理番号】 54P0671

【提出日】 平成12年 6月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明の名称】 対物レンズ、光ピックアップ装置及び光学式記録再生装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 菊池 育也

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 佐藤 充

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 小池 克宏

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 前田 孝則

【特許出願人】

 【識別番号】 000005016

 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079119

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016469

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006557

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対物レンズ、光ピックアップ装置及び光学式記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも光ビーム通過領域において中心対称な凸型面形状を有する第1面、前記第1面に対向する反対側の少なくとも光ビーム通過領域において中心対称な有効面形状を有する第2面並びに前記第1面に交差する中心対称な円筒側面を有するモールドガラス対物レンズであって、前記第1面の中心曲率半径 r_A が式：

【数1】

$$\sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V1} \leq r_A < \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V2}$$

(式中、 $V1$ は前記モールドガラス対物レンズの体積を、 $V2$ は前記第1及び第2面並びに前記円筒側面を含む円筒面に囲まれる仮想レンズ部分の体積を示す)を満たすことを特徴とする対物レンズ。

【請求項2】 前記第1及び第2面並びに前記円筒側面が一致するように前記モールドガラス対物レンズに前記仮想レンズ部分を重ねた場合の境界面が、前記第1面にて屈折された透過する光束を遮らずにかつ光軸に垂直な円環状基準平面を含むことを特徴とする請求項1項記載の対物レンズ。

【請求項3】 前記第2面の有効径外において、曲率半径が最小となるよう形状を有することを特徴とする請求項2項記載の対物レンズ。

【請求項4】 前記第1及び第2面並びに前記円筒側面が一致するように前記モールドガラス対物レンズに前記仮想レンズ部分を重ねた場合の境界面が、前記第1面にて屈折された透過する光束を遮らずにかつ光軸を中心とする円環状基準円錐面を含むことを特徴とする請求項1項記載の対物レンズ。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項記載の対物レンズを備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】 請求項5項記載の光ピックアップ装置を備えたことを特徴とする光学式記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク、光カードなどの光情報記録媒体から情報を記録再生する光学式記録再生装置における光ピックアップの光学系に関し、特に、その光学系の対物レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】

光情報記録媒体として、DVD (Digital Versatile Disc) などの光ディスクが知られており、光ディスクの大容量化のため、高密度DVD (HD-DVD) システムの研究も同様に進められている。また、このような光ディスクなどにおける情報信号の高密度化、大容量化に対応するため、書き込み及び読み取りのための高性能な光ピックアップ装置や情報記録再生装置の研究開発が進められている。

【0003】

光情報記録媒体の高密度化に対応するために、光ピックアップに短波長の光ビームを用いるとともに、対物レンズの開口数 (NA) を大きくすることにより、照射スポット径を更に小さくすることが考えられている。HD-DVD記録システムにおいて、高い開口数例えば0.85にもなるような対物レンズに、いわゆる2群レンズすなわち光軸の一致した少なくとも2枚の集光レンズを用いて集光力を分散することにより、良好な像高特性を得ることができる (特開平10-255303)。

【0004】

例えば、従来の2群対物レンズは光源側から平行光が入射する第1レンズと、第1レンズを経た光束が透過して射出し光ディスクの記録面上に焦点を結ぶ第2レンズとからなる。入射側及び射出側の第1及び第2レンズの2枚に分けて対物レンズを構成する場合において、2枚の集光レンズの位置合わせ精度を確保する必要が生じてくる。位置合わせ精度はその回転中心軸のずれとして例えばマイクロメートル以下の精度が要求され、このような精度を実現するためには2枚のレ

レンズを組み立てる際に個別に中心合わせの調整を行う必要がある。よって、2枚からなる対物レンズは高コストになってしまう。これは、調整工程が、レンズを組み立てる際に光を通してその絞られ具合を見ながら調整をするという煩雑な工程であるからである。

【0005】

光ピックアップの光学系の対物レンズを製造する場合に、ガラス材料ブロックを球面に研磨して非球面形状を作製するという研磨手法に代わって、精密ガラスプレスによって球形にプリフォームされたガラス球すなわちプリフォーム球から非球面形状を作製するというガラスモールド手法がとられる。ガラスで非球面レンズを成形する際には、あらかじめ光学ガラスの1次加工いわゆるプリフォームを施したプリフォーム球を用意し、これに精密プレス成形を施す。球形が成型時の安定性及び特性に優れ、特に小径レンズではプリフォーム球を用いることが必要となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

2群レンズにおいて、射出側の第2レンズにより多くの集光力を配分することによって、2枚の対物レンズの中心ずれ許容量を大きくすることができ、中心合わせの精度を緩和することができる。特に、光が照射される光透過層の厚さを薄くした光ディスクに用いる場合、射出側の第2レンズの厚みが厚い2群レンズは良い特性が得られる。第2レンズにより多くの集光力を配分するためには、第2レンズに肉厚の厚いレンズが必要である。

【0007】

しかしながら、ガラスプレス成形でこの肉厚の厚い第2レンズの形状を作製することが困難となる。すなわち、厚いレンズをガラスプレスで作製しようとする、ガラスのプリフォーム球を金型に入れてプレスするので、成形時に金型との間に空隙ができてしまう。それゆえレンズの中心曲率半径が小さいとあまり厚いレンズを形成することができない。

【0008】

プレスレンズを成型可能とするプリフォーム球の条件は、まず、成型後のプレ

スレンズの体積以上の材料体積を与える大きさをプリフォーム球が持つことである。第2レンズの光の入射側面すなわち第1面については、その間隔及び面形状が光学設計上のレンズ仕様から決められている。第2レンズの光の射出側面すなわち第2面についてもレンズ仕様が決めている。このようなレンズ体積をもつプリフォーム球の半径 r は、そのレンズの外径をもつ円筒面と、第1面及び第2面に囲まれた体積 V_2 に対して、

【0009】

【数2】

$$r \geq \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi} V_2} \quad (1)$$

【0010】

なる条件を満たすことが必要となる。さらに、レンズに基準面を形成するフランジなどを一緒に形成する場合には、必要半径 r はさらに大きくなる。すなわち、第1面及び第2面ともこの r より小さな近軸曲率半径を選ぶことができない。

レンズとしての位置合わせ許容量は有効径にほぼ比例して増大するのに対し、実際の第2レンズ位置合わせ精度は機械的な絶対寸法によって決定されることがから、位置合せ精度を許容できるように第2レンズの有効径を大きくすることが考えられる。しかしながらこのような構成はレンズ自体、光ピックアップを大きくし、高速移動する光ディスクのような記録媒体のトラックに光スポットを追従させることが困難となる。

【0011】

このような理由により、高開口数の2枚対物レンズを実現するにあたっては、2枚の位置合わせを無調整とするような小径形状のガラスプレスレンズは安定して作製することが難しく、その組み立てにおいては、結局、一方のレンズを2軸で位置調整をしたり、偏心があるレンズを回転させるなどの方法による位置合わせ調整が必要である。或いは、位置合わせ精度を大きくしようとすると像高がとれなくなり、実用的な性能を満足できないということになる。

【0012】

また、高開口数の2枚対物レンズにおいてはレンズ厚み誤差に対する許容量が少なく、特に第2レンズの厚み誤差許容量はマイクロメートル程度と厳しい値が要求されるため、ガラスプレスを行なう場合の条件が厳しく、さらに、金型の摩耗の許容幅が小さいことから一つの金型を使って打てるレンズの最大数が少なくなるといった問題点があり、光ディスク装置のような大量に生産を行う機器に用いるには問題であった。

【0013】

このように、第1面の中心曲率半径よりもプリフォーム径を大きくとれないという制限から第2レンズの体積が制限され、集光力をもった厚いレンズを構成することができない。その結果、第1レンズにも集光力を割振る構成となってレンズ間隔誤差の許容量が大きくとれず、無調整組立を行なうことができない設計となっている。

【0014】

本発明は、かかる問題に鑑みなされたものであり、実無調整組み立てが可能な形状の高開口数対物レンズを実現できる形状の非球面レンズを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の対物レンズは、少なくとも光ビーム通過領域において中心対称な凸型面形状を有する第1面、第1面に対向する反対側の少なくとも光ビーム通過領域において中心対称な有効面形状を有する第2面並びに第1面に交差する中心対称な円筒側面を有するモールドガラス対物レンズであって、第1面の中心曲率半径 r_A が式：

【0016】

【数3】

$$\sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V1} \leq r_A < \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V2}$$

【0017】

(式中、 V_1 はモールドガラス対物レンズの体積を、 V_2 は第1及び第2面並びに円筒側面を含む円筒面に囲まれる仮想レンズ部分の体積を示す)を満たすことを特徴とする。

本発明の対物レンズにおいては、第1及び第2面並びに円筒側面が一致するようにモールドガラス対物レンズに仮想レンズ部分を重ねた場合の境界面が、第1面にて屈折された透過する光束を遮らずにかつ光軸に垂直な円環状基準平面を含むことを特徴とする。

【0018】

本発明の対物レンズにおいては、第2面の有効径外において、曲率半径が最小となるよう形状を有することを特徴とする。

本発明の対物レンズにおいては、第1及び第2面並びに円筒側面が一致するようにモールドガラス対物レンズに仮想レンズ部分を重ねた場合の境界面が、第1面にて屈折された透過する光束を遮らずにかつ光軸を中心とする円環状基準円錐面を含むことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図1は実施の1形態の光ピックアップ装置を備えた光学式記録再生装置の概略を示す。光ピックアップは、波長が400nm～410nm好ましくは405nm付近の短波長の青を射出する半導体レーザーLD1を備えている。

【0020】

また光ピックアップは、偏光ビームスプリッタ13、コリメータレンズ14、1/4波長板15及び2群対物レンズユニット16を備えている。以上の光照射光学系によって、半導体レーザーLD1からのレーザービームは、偏光ビームスプリッタ13を経て、コリメータレンズ14で平行光ビームにされ、1/4波長板15を透過して、対物レンズユニット16によって、その焦点付近に置かれている光ディスク5に向けて集光され、光ディスク5の情報記録面のピット列上で光スポットを形成する。

【0021】

以上の光照射光学系に加えて、光ピックアップはさらに検出レンズ17など光検出光学系を有しており、対物レンズユニット16、1/4波長板15及び偏光ビームスプリッタ13は光検出光学系にも利用されている。光ディスク5からの反射光は、対物レンズユニット16で集められ1/4波長板15を介して偏光ビームスプリッタ13によって検出用集光レンズ17に向けられる。検出レンズ17で集光された集束光は、例えば、シリンドリカルレンズ、マルチレンズなどの非点収差発生素子（図示せず）を通過して、光検出器の受光面19中心付近に光スポットを形成する。

【0022】

また、光検出器の受光面19は復調回路30及びエラー検出回路31に接続されている。エラー検出回路31は対物レンズユニットのトラッキング制御及びフォーカス制御用のアクチュエータ26を含む機構を駆動する駆動回路33に接続されている。

光検出器は、その受光面19中心付近に結像された光スポット像に応じた電気信号を復調回路30及びエラー検出回路31に供給する。復調回路30は、その電気信号に基づいて記録信号を生成する。エラー検出回路31は、その電気信号に基づいてフォーカスエラー信号や、トラッキングエラー信号や、その他サーボ信号などを生成し、アクチュエータの駆動回路33を介して各駆動信号を各アクチュエータに供給し、これらが各駆動信号に応じて対物レンズユニット16などをサーボ制御駆動する。

【0023】

本発明の光ピックアップの2群対物レンズユニット16は、図1に示すように、光ビームを記録面へ集光するモールド成形されたガラスからなるモールドガラスレンズである集光レンズ（第2レンズ）16aと、光源側の集光レンズの第1レンズ16bと、を組み合わせた複合対物レンズの組立体である。集光レンズ16a及び第1レンズ16bは、ホルダ16cによって光軸に同軸に配置される。

【0024】

本実施例による光ピックアップ用対物レンズの第2レンズの構成を図2に示す。図2において、第2レンズ16aは、中心対称な凸型面形状を有する光源側非

球面 21 の第 1 面、この第 1 面に対向する反対側の中心対称な有効面形状を有する光ディスク側すなわち射出側の第 2 面 22、並びに第 1 面に交差する中心対称な円筒側面 23 にて画定される（光の入射側より第 1 面、第 2 面）。図 2 に示すように、第 1 及び第 2 面 21, 22 並びに円筒側面 23 を含む円筒面 23a に囲まれる仮想レンズ部分 160 を仮定すると、第 2 レンズ 16a は、第 2 面 22 の有効径の外側を階段状の非球面形状で大きく体積を落としている。この時、第 2 レンズ 16a の体積は第 1 面 21 の中心曲率半径を有する球の体積より小さくなるように選ばれているため、このような半径のプリフォーム球を用いることによって第 2 レンズ 16a のプレス成型が可能である。すなわち、上記 (1) 式を満たさない下記式 (2)、

【0025】

【数 4】

$$rA < \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V2} \quad (2)$$

【0026】

（式中、V2 は第 1 及び第 2 面並びに円筒側面を含む円筒面に囲まれる仮想レンズ部分 160 の体積を示す）で示されるような小さな近軸中心曲率半径 rA に対しても、モールドガラス対物レンズのための縮小した体積 $V1$ を、下記式 (3)

【0027】

【数 5】

$$\sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V1} \leq rA \quad (3)$$

【0028】

で示されるように設定することによって、ガラスプレスによるモールドガラス対物レンズ成型を可能にするものである。

すなわち、図 2 に示すように、対物レンズの第 2 レンズ 16a は、第 1 面 21

の中心曲率半径 r_A が式：

【0029】

【数6】

$$\sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V1} \leq r_A < \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V2}$$

【0030】

(式中、 $V1$ はモールドガラス対物レンズの体積を、 $V2$ は第1及び第2面並びに円筒側面を含む円筒面に囲まれる仮想レンズ部分の体積を示す) を満たすように構成されている。

図2に示すように、本発明においては、レンズ体積を減少させることによってできた新たな境界面の一部を光軸に垂直な平面の円環状基準面24とする構成が可能になる。すなわち、第1及び第2面21、22並びに円筒側面23が一致するようにモールドガラス対物レンズ16aに仮想レンズ部分160を重ねた場合の境界面が、第1面21にて屈折された透過する光束を遮らずにかつ光軸に垂直な円環状基準平面24を含むように構成され得る。

【0031】

また、実施例では外径円筒23aの仮想レンズ部分160から体積を減らした部分の境界面で光軸に垂直な平面の基準面24を形成しているので、この基準平面を鏡筒やアクチュエータにレンズ取り付けの場合の角度或いは位置の基準として用いることができる。従来はレンズの円筒側面の外に突出させてフランジを作って構成していたものが、入射側の第1面21の有効径の内側に構成できるので、レンズ体積を小さくして、さらに第2面22に基準面24を備えた形状とすることができる。本発明では、この体積を減少させる部分の面形状を第2面の有効径外で曲率半径 R が最小となるような領域を設けている。このような形状領域を第2面に設けることによって、有効にレンズ体積を減少させ、フランジとして機能する基準面24の面積を大きく確保することができる。

【0032】

なお、図3に示すように、円環状基準平面24を設けかつ該円環の径を拡大す

ることにより、基準フランジ面 24 a を対物レンズの円筒側面 23 の外側に作ることによって、発生し得るレンズ体積の増加を防ぐこともできる。

上記実施例においては第 2 面 22 の有効径外で非球面形状を用いて体積を減らすような構成としたが、これは、たとえば図 4 に示すように、断面が直線となる円錐面の環状面 25 を用いて構成することも可能である。さらには、図 5 に示すような、断面が円弧となる円環面の環状面 25 を用いて構成することもできる。

【0033】

この対物レンズは、円錐面を用いる場合には、光軸に垂直な円環状基準平面を設けなくとも、図 6 に示すように、その円錐面 24 を基準面として用いるように構成することも可能である。すなわち、この対物レンズは、第 1 及び第 2 面並びに円筒側面が一致するようにモールドガラス対物レンズに仮想レンズ部分を重ねた場合の境界面が、第 1 面にて屈折された透過する光束を遮らずにかつ光軸を中心とする円環状基準円錐面 24 を含むように構成され得る。

【0034】

図 2 に示すような、本発明の実施例の対物レンズを具体的に示す。この対物レンズにおいては、有効径外で第 1 面の中心曲率半径（近軸曲率半径）が 1.443 mm であり、プリフォーム径が 1.332 mm で、プリフォーム球の体積は 9.905322 mm^3 であることから、中心曲率半径がプリフォーム径より大きくなるという条件を満たしており、この光学設計性能を持ったレンズを実際にガラスプレスで作製可能である。なお、ここで使用する光源の波長は 430 nm である。

【0035】

ここで、非球面形状は光軸からの距離を r とし、光軸からの距離 r の非球面上の点の非球面頂点の光軸に垂直な接平面からの距離を Z とすると、非球面の近軸曲率半径 R 、円錐係数 CC 並びに第 4 次、6 次、8 次、10 次及び 12 次の各非球面係数 A_4 、 A_6 、 A_8 、 A_{10} 、 A_{12} を用いて次式によって決められるものである。

【0036】

【数 7】

$$Z = \frac{\left(\frac{r^2}{R}\right)}{1 + \sqrt{1 - (CC + 1)\left(\frac{r}{R}\right)^2}} + A4r^4 + A6r^6 + A8r^8 + A10r^{10} + A12r^{12}$$

【0 0 3 7】

この対物レンズの自動設計された各非球面レンズのデータは表 1 及び表 2 のとおりである。

【0 0 3 8】

【表 1】

面番号	曲率半径	面間隔	屈折率	媒体
1	3.367	1.200	1.505	FCD1
2	11.897	0.200	1.000	M-NBF1
3	1.443	2.300	1.763	
4	0.000	0.148	1.000	
5	0.000	0.100	1.612	
				carbo

【0 0 3 9】

【表 2】

		第1面	第2面	第3面	第4面
円錐係数	CC	-4.01806E-01	-1.20441E+01	-7.47256E-01	0.00000E+00
非球面係数	A4	1.14009E-03	9.98225E-04	2.15649E-02	0.00000E+00
	A6	-1.16805E-03	2.26861E-04	9.90298E-03	0.00000E+00
	A8	5.38134E-04	-5.58739E-04	-5.70829E-03	0.00000E+00
	A10	-1.26049E-04	3.28266E-04	4.99603E-03	0.00000E+00
	A12	1.48052E-06	-7.12834E-05	-1.48783E-03	-7.00000E-01

【0 0 4 0】

さらに、比較例として図 7 に示す従来の高開口数の 2 群対物レンズの一例を以下に示す。この有効径内の面形状は上記実施例と同一のものである。

図 7 において 1 1 は光源側から例えば平行光が入射する第 1 レンズであり、1

2は第1レンズを経た光束が射出して、光ディスク5の所定厚さの透過層を通して記録面上に焦点を結ぶ第2レンズである。用いられるプリフォーム球の体積は 13.0 mm^3 であり、プリフォーム径は 1.46 mm であり、近軸曲率半径は 1.50 mm である。なお、ここで使用する光源の波長は上記実施例と同様である。

【0041】

この比較例においては、第3面の中心曲率半径が 1.443 mm であり、プリフォーム径が 1.458 mm であることから、中心曲率半径がプリフォーム径より小さくなくてはならないという制限をみたしておらず、理論上は良好な性能をもったレンズとして光学設計可能であるが、現実にはガラスプレスでは作製できないものである。しかし、本発明によれば、プリフォーム球をより小さな径のものが使用できるので、光学設計及び作製の自由度が拡大する。

【0042】

【発明の効果】

以上のように本発明によればガラスプレスレンズにおいてレンズ自体の体積を効果的に減らすことができ、厚みがありかつ中心曲率半径の小さなレンズを作成することが可能になる。あわせて基準面を構成することもできるのでレンズ取付時のずれを抑えることができ、良好な性能の2群レンズを構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光ピックアップ内部の概略構成図である。

【図2】 本発明の実施例による光ピックアップにおける対物レンズユニットの要部の部分断面図である。

【図3】 本発明の他の実施例による光ピックアップにおける対物レンズユニットの要部の部分断面図である。

【図4】 本発明の他の実施例による光ピックアップにおける対物レンズユニットの要部の部分断面図である。

【図5】 本発明の他の実施例による光ピックアップにおける対物レンズユニットの要部の部分断面図である。

【図 6】 本発明の他の実施例による光ピックアップにおける対物レンズユニットの要部の部分断面図である。

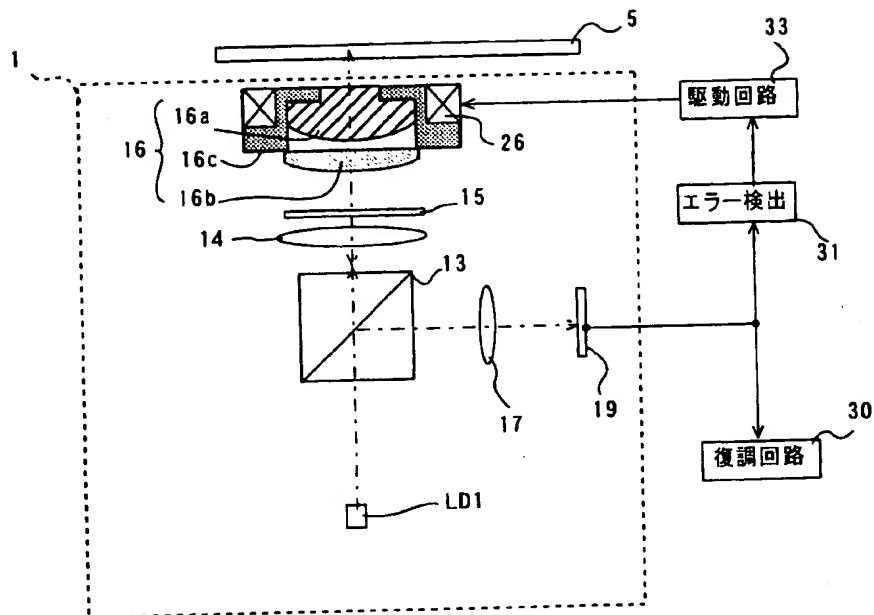
【図 7】 比較例の光ピックアップにおける対物レンズユニットの要部の部分断面図である。

【符号の説明】

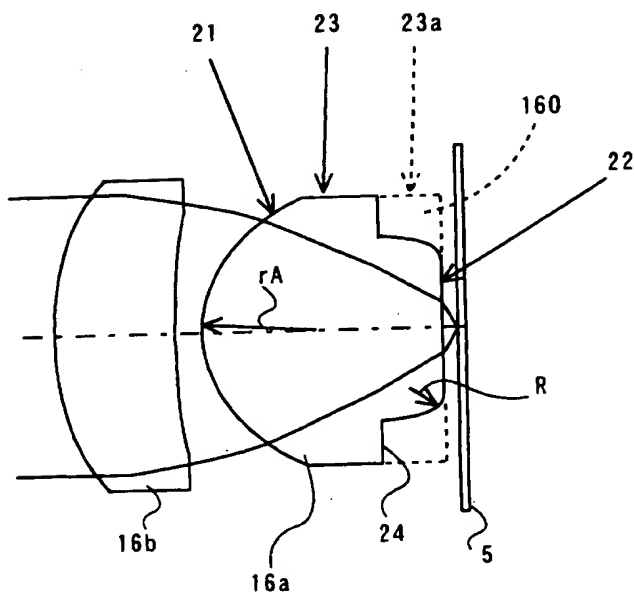
- 1 光ピックアップ
- 5 光ディスク
- 13 偏光ビームスプリッタ
- 14 コリメータレンズ
- 15 1/4 波長板
- 16 2群対物レンズユニット
- 16a 集光レンズ (第2レンズ)
- 16b 第1レンズ
- 16c ホルダ
- 19 光検出部受光面
- 21 光源側非球面
- 22 射出側面 (第2面)
- 23 円筒側面
- 23a 円筒面
- 24 基準面
- 24a 基準フランジ面
- 25 環状面
- 26 アクチュエータ
- 30 復調回路
- 31 エラー検出回路
- 33 駆動回路
- LD1 半導体レーザ

【書類名】 図面

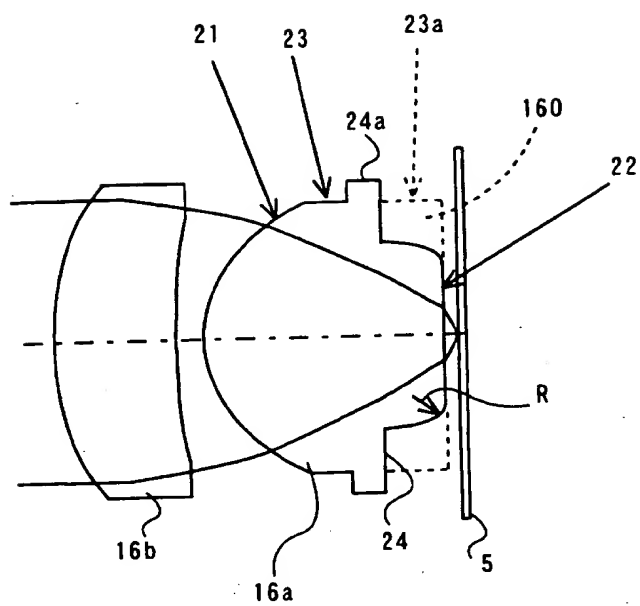
【図1】



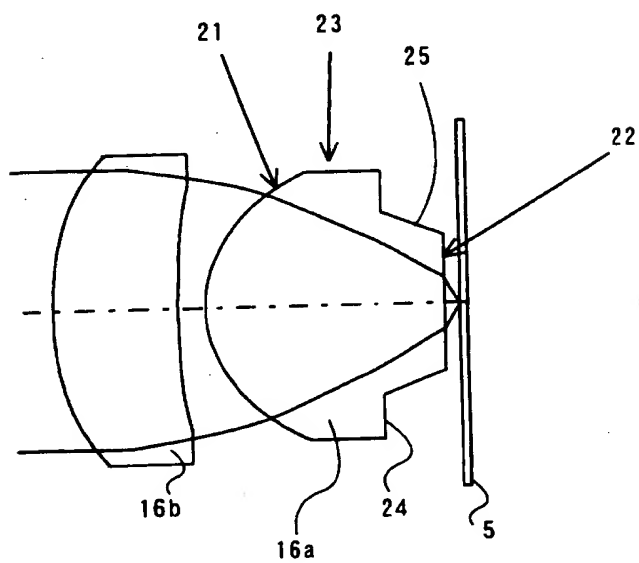
【図2】



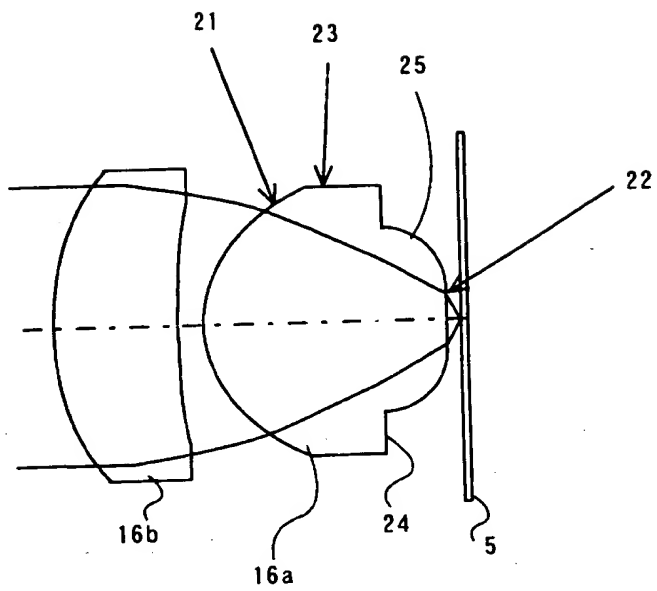
【図 3】



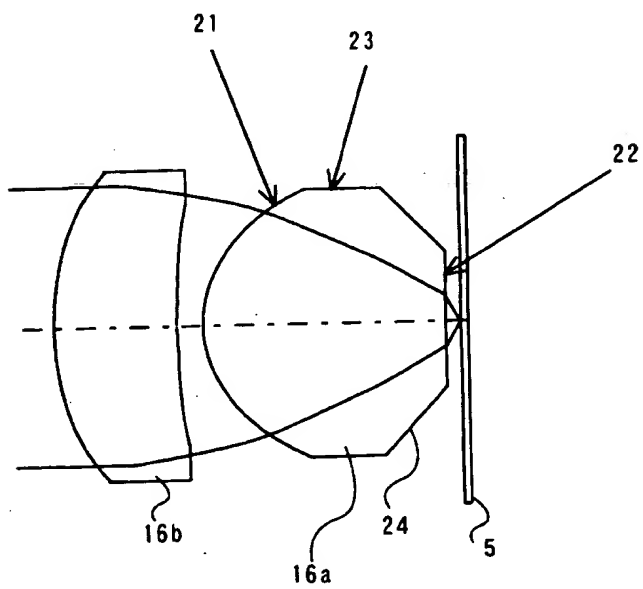
【図 4】



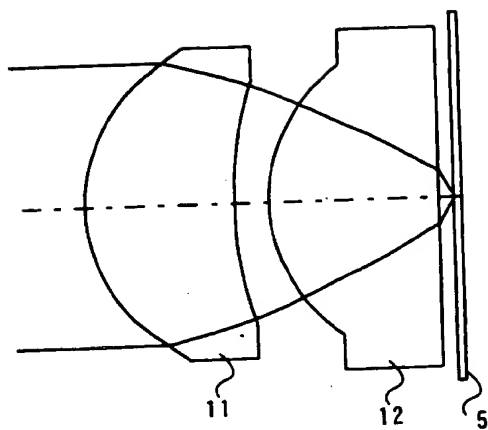
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少なくとも2枚以上のレンズからなる対物レンズユニットに用いられる対物レンズを提供する。

【解決手段】 対物レンズは、少なくとも光ビーム通過領域において中心対称な凸型面形状を有する第1面、第1面に対向する反対側の少なくとも光ビーム通過領域において中心対称な有効面形状を有する第2面並びに第1面に交差する中心対称な円筒側面を有するモールドガラス対物レンズであって、第1面の中心曲率半径が、モールドガラス対物レンズの体積と、第1及び第2面並びに円筒側面を含む円筒面に囲まれる仮想レンズ部分の体積と、から導出される特定の範囲内で規定される。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社